

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

Ю.В. Ваганов

« 04 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины/модуля: Скважинная геофизика

направление подготовки: 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность: Нефтегазовая геология и геофизика

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22. 04.2019 г. и требованиями ОПОП по направлению 21.04.01 Нефтегазовое дело направленность Нефтегазовая геология и геофизика к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Прикладной геофизики
Протокол № 1 от 03. 09. 2019 г.

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика»

 С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:
канд. геол-минерал. наук,
доцент кафедры «Прикладная геофизика»

 В. Г. Мамяшев

1. Цели и задачи освоения дисциплины/модуля

Цель дисциплины/модуля: ознакомление обучающихся основам геофизических методов исследования скважин (ГИС) при поисках, разведке месторождений нефти и газа. Она включает в себя изучение физических основ методов ГИС; принципов измерения физических полей в скважинах; основ аппаратуры и технологии проводимых в скважинах измерений, а также основ геологической интерпретации материалов ГИС. Кроме того, она должно обеспечить понимание цели и задач ГИС как основного источника информации и геологической характеристике разрезов, вскрываемых скважиной.

Задачи дисциплины/модуля – это изучение обучающимися:

- физических и теоретических основ применяемых методов ГИС, их назначения и геологической информативности методов ГИС;
- основ технологии ГИС и работ, проводимых в скважинах;
- основ методик интерпретации отдельных геофизических методов и комплексной интерпретации ГИС.

Реализация этих задач обеспечит приобретение соответствующих профессиональных практических навыков изучения геологических разрезов скважин и геологических объектов по материалам ГИС.

2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины/модуля являются:

- знания, полученные ранее при изучении дисциплин физики, математики, электротехники, петрографии и минералогии, физики пласта, геологии и геохимии нефти и газа, бурения скважин;
- умения пользоваться этими знаниями применительно к объектам нефтегазовой геологии;
- владение современными основами обработки и анализа геолого-геофизических данных, в том числе, с применением навыков использования информационных технологий.

Содержание служит основой для освоения дисциплин/модулей «Теоретические основы обработки геофизической информации», «Геолого-геофизическое моделирование резервуаров».

3. Результаты обучения по дисциплине/модулю

Процесс изучения дисциплины/модуля направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: УК-2. 31 - этапы жизненного цикла проекта	Знать: порядок проектирования рациональных комплексов геофизических исследований скважин.
	Знать: УК-2. 32 - этапы разработки и реализации проекта	Знать: основные этапы проектирования геофизических исследований скважин при решении различного (по этапам работ) комплекса задач поисково-разведочных работ и разработки месторождений нефти и газа.
	Знать: УК-2. 33 - методы разработки и управления проектами	Знать: методы разработки и управления проектами геофизических исследований скважин при решении различного (по этапам работ) комплекса задач поисково-

		разведочных работ и разработки месторождений нефти и газа.
	Уметь: УК-2. У1 - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ	Уметь: разрабатывать проект геофизических исследований скважин с учетом анализа возможных вариантов его реализации, определять целевые этапы и основные направления работ
	Уметь: УК-2. У2 - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	Уметь: объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта геофизических исследований скважин
	Уметь: УК-2. У3 - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Уметь: - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла геофизических исследований скважин
	Владеть: УК-2. В1 - методиками разработки и управления проектом	Владеть: методиками разработки и управления проектом геофизических исследований скважин
	Владеть: УК-2. В2 - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Владеть: методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта геофизических исследований скважин
ПКС-6. Владеет научно-методическими, нормативными положениями, стандартами обеспечения и реализации геологоразведочных работ, умение их применять	Знать: ПКС-6. 31 - научно-методические основы и стандарты в нефтегазовой отрасли	Знать: научно-методические основы и нормативные документы обеспечения проведения ГИС в нефтегазовой области
	Знать: ПКС-6. 32 - применять, пользоваться специальной литературой стандартами в нефтегазовой отрасли	Знать: применять, пользоваться специальной литературой и руководствоваться нормативной документацией по ГИС в нефтегазовой отрасли
	Уметь: ПКС-6. У1 - оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта	Уметь: оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контактов методами ГИС
	Уметь: ПКС-6. У2 - прогнозировать степень изменения газоводонефтяного контакта	Уметь: прогнозировать направление и характер изменения газоводонефтяных контактов скважинной геофизики
	Владеть: ПКС-6. В1- навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта (контуров)	Владеть: навыками контроля положения контуров нефтегазоносности и их изменения скважинной геофизики
ПКС-8 Способен разрабатывать технологические процессы геолого-геофизических работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Знать: ПКС-8. 31 - основы разработки и управления технологическими процессами	Знать: технологии проведения ГИС
	Уметь: ПКС-8. У1 - разрабатывать и корректировать технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Уметь: планировать проведение ГИС в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях
	Владеть: ПКС-8. В1 - навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами	Владеть: навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами ГИС

4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины/модуля составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	16	-	16	40	зачёт
очная	2/3	30	-	30	84	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины/модуля

5.1. Структура дисциплины/модуля.

очная форма обучения (ОФО), курс 1, семестр 2

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Роль и место геофизических методов исследований скважин (ГИС) в поисках, разведке и разработке месторождений нефти газа. Роль СССР в развитии методов ГИС.	1			4	5	УК-2, 3.1-3.3, У.1-У.3	Вопросы к 1-ой аттестации, эссе.
2	2	Классификация методов ГИС по методам естественных и искусственных физических полей, типам их возбуждения; по технологиям исследований.	1			4	5	УК-2, У.1-У.1 В.1-В.2	Вопросы к 1-ой аттестации
3	3	Электрические методы ГИС. Метод потенциалов собственной поляризации (ПС). Метод ВП.	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Вопросы к 1-ой аттестации Оформление лабораторной работы
4	4	Метод КС. Боковое каротажное зондирование (БКЗ).	3		4	4	11	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
5	5	Микроэлектрическое зондирование (МКЗ).	1		1	4	6	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
6	6	Боковой и микробоковой каротаж (БК и БМК).	1		1	4	6	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Вопросы ко 2-ой аттестации Оформление лабораторной работы
7	7	Индукционный каротаж (ИК). Модификации метода ИК	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
8	8	Метод высокочастотного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ и ВЭМКЗ)	2		4	4	10	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
9	9	Диэлектрический каротаж (ДК).	1			4	5	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
10	10	Метод ядерного магнитного каротажа (в поле Земли и в сильном магнитном поле).	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
	Зачет		-	-	-	0	0	-	По итогам аттестаций и

									защит лабора- торных работ
		Итого:	16		16	40	72		

Продолжение (курс 2, семестр 3)

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
11	11	Радиоактивные методы: метод естественной радиоактивности (гамма-каротаж – ГК).	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Вопросы к 1- ой аттестации Оформление лабораторной работы
12	12	Гамма-гамма методы (ГГК).	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
13	13	Нейтронные методы (стационарные).	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
14	14	Нейтронные методы (импульсные): ИННКт, ИНГК, ИНГК-С.	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
15	15	Акустический каротаж (АК).	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
16	16	Комплекс геолого-технологических методов исследований (ГТИ).	2		2	4	8	ПКС-6, 3.1, У.1, В.1	Вопросы ко 2- ой аттестации Оформление лабораторной работы
17	17	Методы контроля технического состояния скважин, обсадной колонны (термометрия, никлинометрия, кавернометрия, герметичности и состояния обсадной колонны, контроля интервалов перфорации).	2		2	4	8	ПКС-8, 3.1, У.1, В.2	Те же средства
18	18	Дебитометрия и расходомерия, методы изучения приток-состава флюидов.	2		2	2	6	ПКС-8, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
19	19	Литологическое расчленение песчано-глинистых и карбонатных разрезов разрезов по комплексу ГИС.	2		2	2	6	ПКС-8, 3.1, У.1, В.1	Те же средства
20	20	Выделение коллекторов по данным ГИС (с учетом результатов литологического расчленения)	2		2	4	8	ПКС-8, 3.1, У.1, В.1	Вопросы ко 2- ой аттестации Оформл.е лабораторн. работы
21	21	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазо-насыщенных толщин по комплексу ГИС.	2		2	2	6	ПКС-8, 3.2, У.2, В.2	Те же средства
22	22	Определение коэффициента пористости пород коллекторов	4		4	4	12	ПКС-8, 3.2, У.2, В.2	Те же средства
23	23	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород	2		2	4	8	ПКС-8, 3.2, У.2, В.2	Те же средства
24	24	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС	2		2	2	6	ПКС-8, 3.2, У.3, В.2	Те же средства
	Курсовая работа	-	-	-	00	00	36		

...	Экзамен	30	-	30	48	144		
...	Итого:	46		46	88	216		

5.2. Содержание дисциплины/модуля.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины/модуля (дидактические единицы).

Раздел 1. «Роль и место геофизических методов исследований скважин (ГИС) в поисках, разведке и разработке месторождений нефти и газа. Краткая история зарождения и развития методов ГИС». Введение в дисциплину. Место ГИС в информационном обеспечении поисков, разведки и разработки месторождений нефти и газа и в их развитии. Россия-СССР – родина каротажа (ГИС), краткая история развития ГИС и характеристика вклада отечественных специалистов в развитие методов и технологии ГИС. Общая схема проведения ГИС. Основные объекты исследований и соответствующие технологические направления применения ГИС (исследования на кабеле и в процессе бурения, открытый и обсаженный ствол, геолого-технологические исследования, контроль технического состояния скважин и разработки месторождений). Краткая обобщенная классификация и характеристика этих технологий ГИС по объектам и способам исследований. Основы телеметрии скважин.

Раздел 2. «Классификация методов ГИС по методам естественных и искусственных физических полей, типам их возбуждения; по технологиям исследований». Классификация методов ГИС по типам физических полей (стационарных, переменных гармонических, импульсных) и их происхождению.

Методы ГИС: а) электрические (потенциалов собственной поляризации, потенциалов вызванной поляризации, электрического удельного сопротивления, удельной электрической проводимости, ядерного магнитного резонанса);

б) радиоактивные (естественной радиоактивности – интегральные и спектроскопические гамма-методы, рассеянного гамма-излучения или гамма-гамма методы, нейтронные методы - стационарные, импульсные, спектрометрические-, методы наведенной активности и изотопов);

в) акустические; г) термометрические; д) методы изучения технического состояния ствола скважины и обсадных колонн (инклинометрия, кавернометрия, контроль цементирования скважин и техсостояния обсадных колонн); е) методы контроля разработки (расходомерия – дебитометрия, определение состава притока флюидов; ж) прострелочно – взрывные работы (перфорация, торпедирование); з) геолого-технологические исследования (контроль технологических параметров, методы скорости проходки, геолого-геохимические исследования, газометрия).

Основные виды работ в скважинах: отбор боковых образцов и проб флюидов; опробование пластов (ОПК, ИПГ); ПВР; свабирование, шаблонирование, растепление и др.

Понятия: рациональных комплексов ГИС, комплексов для интервалов интервалов общих и детальных исследований.

Раздел 3. «Электрические методы ГИС». «Методы потенциалов собственной поляризации (ПС) и вызванной поляризации (ВП)». Физические основы метода ПС, диффузионно-адсорбционная и фильтрационная составляющие $\Delta U_{пс}$. Схемы измерения потенциалов ПС. Статическая амплитуда ПС в пластах различной мощности. Кривые ПС, их интерпретация, искажения ПС. Относительная амплитуда ПС - $\alpha_{пс}$. Область применения метода, решаемые задачи. Физические основы метода ВП, вызванная электрохимическая активность пород.

Раздел 4. "Боковое каротажное зондирование (БКЗ)». Краткая характеристика изучаемых электрических свойств горных пород: УЭС (УЭП), диэлектрической проницаемости, диффузионно-адсорбционной и вызванной электрохимической активности; физическое обоснование, основные зависимости и единицы измерения; влияние пластовых условий. Физические основы измерения УЭС. Метод кажущегося удельного электрического сопротивления (КС). Уравнения электромагнитного поля. Электрическое поле точечного источника в однородной изотропной среде. Обоснование понятия коэффициента зонда и расчет

его. Возникновение, развитие, назначение и область применения. Виды БКЗ. Схема «косы» БКЗ, телеметрия измерений. Типовой комплекс БКЗ градиент-зондами. Стандартный и оптимальный зонды БКЗ. Кривые БКЗ для пластов бесконечной и конечной толщины. Блок-схема измерения приборами КС. Область применения метода БКЗ и решаемые задачи.

Раздел 5. «Микроэлектрическое зондирование (МКЗ). Резистивиметрия». Принципиальная схема измерения в методе МКЗ. Микропотенциал и микроградиент зонды, конструкция зонда и прижимного башмака. Эталонирование, определение коэффициентов зондов; стандарт-сигнал, нуль-сигнал, масштаб регистрации. Форма кривых МКЗ, выделение границ пластов, снятие значений ρ_k . Геологическая информативность метода: выделение коллекторов по данным микрозондирования, пластов глин-аргиллитов, плотных пород и прослоев аномального УЭС. Резистивиметрия: назначение, особенности конструкции резистивиметров, определения их коэффициентов и эталонирования.

Раздел 6. «Боковой и микробоковой каротаж (БК и БМК)». Назначение, физические и теоретические основы метода. Принципиальные схемы измерения, конструкции зондов. Эффективное удельное сопротивление. Кривые БК, правила определения границ и толщины пластов, снятия отсчетов $\rho_{эф}$. Геологическая информативность метода, область применения. Микробоковой каротаж (МБК). Принципиальная схема измерения; конструкция зонда, эталонирование. Кривые БК, правила определения границ и толщины пластов, снятия отсчетов $\rho_{эф}$. Геологическая информативность метода, область применения.

Раздел 7. «Индукционный каротаж (ИК); модификации метода ИК». Назначение, физические и теоретические основы метода. Принципиальная схема измерения, схема зонда, обозначения. Эффективная удельная электропроводность. Геометрический фактор элементарного кольца, дифференциальные и интегральные пространственные факторы. Фокусированные зонды. Скин-эффект. Кривые ИК, определения границ пластов, снятия отсчетов $\sigma_{эф}(\rho_{эф})$. Геологическая информативность, интерпретационная модель ИК; область применения и ограничения. Индукционное каротажное зондирование (ИКЗ). Индукционный каротаж поперечной проводимости (ИК-ПП), трехосиальный ИК. Особенности и назначение (геологическая информативность методов).

Раздел 8. «Метод высокочастотного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ и ВЭМКЗ)». Назначение, физические и теоретические основы. Принципиальная схема зонда и процесса регистрации разности фаз и амплитуды э.д.с. в приемных катушках; обозначения. Принцип изопараметричности зондов, его значение. Связь разности фаз с эффективным удельным сопротивлением. Диапазон измеряемого УЭС, его ограничение.

Раздел 9. «Диэлектрический каротаж (ДК)». Физические основы диэлектрических методов. Диэлектрический индукционный каротаж (ДИК). **Волновой диэлектрический каротаж (ВДК)**. Кривые ДК. Области применения диэлектрических методов и решаемые ими задачи и ограничения применения.

Раздел 10. «Метод ядерного магнитного каротажа (в поле Земли и в сильном магнитном поле)». Назначение, физические и теоретические основы метода, ЯМР. Принципиальные схемы измерений в поле Земли и в сильном поле, Свободная прецессия, ларморовская частота, гиромангнитное отношение, времена спин-спиновой и спин-решеточной релаксации. Кривые спада сигнала свободной прецессии (ССП). Измерения временных составляющих СПП. Конструкции зондов. Индекс свободного флюида (ИСФ). Кривые ЯМК их обработка и основы интерпретации. Геологическая информативность метода, характеристика эффективной пористости. область применения. Метод ЯМК в сильном магнитном поле. Регистрация сигнал спинового эха методом Кара-Парсела-Мейбиума-Гилля (CPMG). Интерпретация данных.

Раздел 11. «Метод естественной радиоактивности (гамма-каротаж – ГК)». Физические основы ГК. Принципиальная схема измерения радиоактивности/интенсивности гамма-излучения. Эталонирование приборов ГК, единицы измерения. Кривые ГК, их интерпретация. Относительный и двойной разностные параметры ГК. Геологическая информативность, назначение, область применения и ограничения ГК. Спектрометрический гамма-каротаж (СГК), его физические основы (СГК). Назначение, область применения, ограничения.

Раздел 12. «Гамма-гамма методы (ГГК)». Реакции взаимодействия гамма-квантов с веществом, микро и макро сечения реакций. Плотностной гамма-гамма каротаж (ГГК-П). Источники гамма-излучения; эталонирование и метрология ГГК-П. Кривые ГГК-П, определение объемной плотности пород. Назначение, область применения и ограничения ГГК-П. Метод литолого-плотностного каротажа (ГГК-С). Особенности, назначение, область применения и ограничения ГГК-С.

Раздел 13. «Нейтронные методы (стационарные)». Основы взаимодействия нейтронов с веществом. Источники нейтронов. Метод плотности надтепловых нейтронов (ННК-НТ). Метод плотности тепловых нейтронов (ННК-Т). Нейтронный гамма-метод (НГК) и НГК-С. Эталонирование и метрология НК. Кривые НК, их интерпретация. Двойной разностный параметр НК. Определение водородосодержания. Геологическая информативность метода, назначение, область применения, ограничения.

Раздел 14. «Нейтронные методы (импульсные): ИННК_Т, ИНГК, ИНГК-С». Генераторы нейтронов. Кривые импульсных методов, их интерпретация. Геологическая информативность метода, назначение, область применения, ограничения. Углеродно – кислородный каротаж

Раздел 15. «Акустический каротаж (АК)». Физические и теоретические основы АК. Принципиальная схема измерения, конструкция зонда. Лучевое представление распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) по скважине. Интервальное время (t_1 , t_2 , Δt), амплитуда первого вступления и коэффициент затухания УЗН. Кривые АК (Δt , α), влияние диаметра скважины, интерпретация кривых. Эталонирование приборов. Область применения, назначение и ограничения АК.

Волновой акустический каротаж (ВАК). Особенности ВАК, назначение, область применения и ограничения. Акустическая шумометрия.

Раздел 16. «Комплекс геолого-технологических исследований (ГТИ)». Контроль технологических параметров (механическая скорость проходки её производные, вес на крюке, скорость вращения, нагрузка, расход жидкости и т.д.). Шламометрия (литология, плотность, карбонатность, пористость, люминесцентно-битумнологический анализ, газометрия). Геохимические методы и газометрия скважин. Газометрия скважин в процессе бурения и после бурения. Выделение нефте- и газосодержащих пластов Компонентный состав нефтей и газов. Привязка показаний к глубине. Кривые газометрии. Область применения, назначение и ограничения. Детальный механический метод. Фильтрационный метод. Метод энергоёмкости.

Раздел 17. «Методы контроля технического состояния скважин», Термометрия, инклинометрия, гироскопическая инклинометрия. Кавернометрия, профилометрия. Принципиальные схемы измерений, назначение. Контроль качества цементирования скважин. Гамма-гамма цементометрия, акустическая цементометрия, отбивка высоты подъема цементного камня. Контроль герметичности и дефектов обсадных колонн (магнитоимпульсная дефектометрия, толщинометрия, локатор муфт)

Раздел 18. «Дебитометрия и расходометрия, методы изучения приток-состава флюидов». Физические основы методов дебитометрии, расходометрии, плотнометрии, влагометрии – их назначение. Назначение данных барометрии, термометрии.

Раздел 19. «Литологическое расчленение песчано-глинистых и карбонатных разрезов разрезов по комплексу ГИС». Типы пород песчано-глинистых и карбонатных разрезов, Критерии и порядок выделения их по данным ГИС.

Раздел 20. «Выделение коллекторов по данным ГИС (с учетом результатов литологического расчленения)». Выделение коллекторов по прямым качественным признакам и косвенным количественным критериям. Критерии выделения коллекторов по данным ГИС.

Раздел 21. «Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазо-насыщенных толщин по комплексу ГИС». Петрофизические основы разделения пород коллекторов по характеру их насыщенности. Методы и критерии оценки характера насыщенности коллекторов по данным ГИС ,

Раздел 22. «Определение коэффициента пористости пород коллекторов». Петрофизические основы определения пористости пород по данным методов ГИС ПС, ГК, ГГК-П, ННК, НГК, АК и др. Соответствующие методики определения пористости по ГИС.

Раздел 23. «Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород». Петрофизические основы определения коэффициента нефтегазонасыщенности по данным ГИС: по данным методов УЭС (УЭП), АКВ, ИННК и др.

Раздел 24. «Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС». Петрофизические основы определения коэффициентов проницаемости и глинистости пород по данным методов ГИС. Методы и методики определений.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	1	-	-	Роль и место геофизических методов исследований скважин (ГИС) в поисках, разведке и разработке месторождений нефти газа. Роль СССР в развитии методов ГИС.
2	2	1	-	-	Классификация методов ГИС по методам естественных и искусственных физических полей, типам их возбуждения; по технологиям исследований.
3	3	2	-	-	Электрические методы ГИС. Метод потенциалов собственной поляризации (ПС). Метод ВП.
4	4	3	-	-	Метод КС. Боковое каротажное зондирование (БКЗ).
5	5	1	-	-	Микроэлектрическое зондирование (МКЗ).
6	6	1	-	-	Боковой и микробоковой каротаж (БК и БМК).
7	7	2	-	-	Индукционный каротаж (ИК). Модификации метода ИК
8	8	2	-	-	Метод высокочастотного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ и ВЭМКЗ)
9	9	1	-	-	Диэлектрический каротаж (ДК).
10	10	2	-	-	Метод ядерного магнитного каротажа (в поле Земли и в сильном магнитном поле).
11	11	2	-	-	Радиоактивные методы: метод естественной радиоактивности (гамма-каротаж – ГК).
12	12	2	-	-	Гамма-гамма методы (ГГК).
13	13	2	-	-	Нейтронные методы (стационарные).
14	14	2	-	-	Нейтронные методы (импульсные): ИННКт, ИНГК, ИНГК-С.
15	15	2	-	-	Акустический каротаж (АК).
16	16	2	-	-	Комплекс геолого-технологических методов исследований (ГТИ).
17	17	2	-	-	Методы контроля технического состояния скважин, обсадной колонны (термометрия, никлинометрия, кавернометрия, герметичности и состояния обсадной колонны, контроля интервалов перфорации).
18	18	2	-	-	Дебитометрия и расходомерия, методы изучения приток-состава флюидов.
19	19	2	-	-	Литологическое расчленение песчано-глинистых и карбонатных разрезов разрезов по комплексу ГИС.
20	20	2	-	-	Выделение коллекторов по данным ГИС (с учетом результатов литологического расчленения)
21	21	2	-	-	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазо-насыщенных толщин по комплексу ГИС.
22	22	4	-	-	Определение коэффициента пористости пород коллекторов
23	23	2	-	-	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород

24	24	2	-	-	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС
Итого:		46	0	0	

Практические занятия «Практические занятия учебным планом не предусмотрены».

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	3	2	-	-	Расчет амплитуды потенциалов собственной поляризации горных пород
2	4	4	-	-	Построение кривые обычных зондов КС противи пластов разной толщины. Обработка диаграмм КС. Боковое каротажное зондирование, палетки БКЗ
3	5	1	-	-	Микрозондирование обычными зондами, кривые, палетка, резистивиметрия
4	6	1	-	-	Кривые боковой и микробоковой каротажей, учет толщин.
5	7	2	-	-	Индукционный каротаж: кривые, палетки.
6	8	4	-	-	Метод высокочастотного каротажного изопараметрического зондирования: кривые, палетки.
7	10	2	-	-	Интерпретация данных метода ядерного магнитного каротажа (в поле Земли и в сильном магнитном поле).
8	11	2	-	-	Обработка диаграмм метода естественной радиоактивности (ГК).
9	12	2	-	-	Обработка диаграмм гамма-гамма метод (ГГК).
10	13	2	-	-	Обработка диаграмм нейтронных методов ННК, НГК
11	14	2	-	-	Обработка данных импульсных нейтронных методов: ИННКт, ИНГК, ИНГК-С.
12	15	2	-	-	Обработка диаграмм акустический каротажа (АК).
13	16	2	-	-	Анализ технологии геолого-технологических исследований (ГТИ).
14	17	2	-	-	Освоение программно-обрабатывающего комплекса интерпретации данных ГИС «ГеоПоиск». 1. Назначение и структура комплекса, загрузк данных формирование базы данных.
15	18	2	-	-	Освоение программно-обрабатывающего комплекса интерпретации данных ГИС «ГеоПоиск». 2. Формирование планшетов ГИС, функция увязки кривых ГИС, увязки керна. Основы обработки данных и применения «геофизического калькулятора».
16	19	2	-	-	Литологическое расчленение песчано-глинистых и карбонатных разрезов по комплексу ГИС.
17	20	2	-	-	Выделение коллекторов по данным ГИС (с учетом результатов литологического расчленения)
18	21	2	-	-	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазо-насыщенных толщин по комплексу ГИС.
19	22	4	-	-	Определение коэффициента пористости пород коллекторов по данным ГИС.
20	23	2	-	-	Определение коэффициента нефтегазо насыщенности продуктивных пород по данным ГИС.
21	24	2	-	-	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС
Итого:		46	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	4	-	-	Роль и место геофизических методов исследований скважин (ГИС) в поисках, разведке и разработке месторождений нефти газа. Роль СССР в развитии методов ГИС.	Проработка конспекта лекции и дополнение его данными из учебной литературы
2	2	4	-	-	Классификация методов ГИС по методам естественных и искусственных физических полей, типам их возбуждения; по технологиям исследований.	То же
3	3	4	-	-	Электрические методы ГИС. Метод потенциалов собственной поляризации (ПС). Метод ВП.	Подготовка к лабораторным занятиям (ЛЗ)
4	4	4	-	-	Метод КС. Боковое каротажное зондирование (БКЗ).	Подготовка к (ЛЗ)
5	5	4	-	-	Микроэлектрическое зондирование (МКЗ).	Подготовка к (ЛЗ)
6	6	4	-	-	Боковой и микробоковой каротаж (БК и БМК).	Подготовка к (ЛЗ)
7	7	4	-	-	Индукционный каротаж (ИК). Модификации метода ИК	Подготовка к (ЛЗ)
8	8	4	-	-	Метод высокочастотного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ и ВЭМКЗ)	Подготовка к (ЛЗ)
9	9	4	-	-	Диэлектрический каротаж (ДК).	Подготовка к (ЛЗ)
10	10	4	-	-	Метод ядерного магнитного каротажа (в поле Земли и в сильном магнитном поле).	Подготовка к (ЛЗ)
11	11	4	-	-	Радиоактивные методы: метод естественной радиоактивности (гамма-каротаж – ГК).	Подготовка к (ЛЗ)
12	12	4	-	-	Гамма-гамма методы (ГГК).	Подготовка к (ЛЗ)
13	13	4	-	-	Нейтронные методы (стационарные).	Подготовка к (ЛЗ)
14	14	4	-	-	Нейтронные методы (импульсные): ИННКт, ИНГК, ИНГК-С.	Подготовка к (ЛЗ)
15	15	4	-	-	Акустический каротаж (АК).	Подготовка к (ЛЗ)
16	16	4	-	-	Комплекс геолого-технологических методов исследований (ГТИ).	Подготовка к (ЛЗ)
17	17	4	-	-	Методы контроля технического состояния скважин, обсадной колонны (термометрия, никлинометрия, кавернометрия, герметичности и состояния обсадной колонны, контроля интервалов перфорации).	Подготовка к освоению программного комплекса «ГеоПоиск»
18	18	2	-	-	Дебитометрия и расходомерия, методы изучения приток-состава флюидов.	То же
19	19	2	-	-	Литологическое расчленение песчано-глинистых и карбонатных разрезов разрезов по комплексу ГИС.	Подготовка к занятиям с использованием «ГеоПоиска»
20	20	4	-	-	Выделение коллекторов по данным ГИС (с учетом результатов литологического расчленения)	Подготовка к занятиям с использованием «ГеоПоиска»
21	21	2	-	-	Определение характера насыщенности коллекторов и эффективных нефтегазо-насыщенных толщин по комплексу ГИС.	Подготовка к занятиям с использованием «ГеоПоиска»
22	22	4	-	-	Определение коэффициента пористости пород коллекторов	Подготовка к занятиям с использованием «ГеоПоиска»
23	23	4	-	-	Определение коэффициента нефтегазонасыщенности продуктивных пород	Подготовка к занятиям с использованием «ГеоПоиска»
24	24	2	-	-	Определение коэффициентов проницаемости и глинистости по данным ГИС	Подготовка к занятиям с использованием «ГеоПоиска»
	1-24	36			Подготовка к экзамену	

Итого:	124	-	-	-
--------	-----	---	---	---

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекция-визуализация (с применением визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме), лекция–диалог;

лабораторные работы: с использованием диаграмм и планшетов ГИС, с применением программного комплекса «ГеоПоиск».

6. Тематика курсовых работ/проектов – не предусмотрены

7. Контрольные работы учебным планом - не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Курс 1, семестр 2 (зачет).

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 1-5; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (разделы 1-5)	0-30 0-15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-45
2 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 6-10; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (разделы 5-10)	0-35 0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-55
ВСЕГО		100

Курс 2, семестр 3 (экзамен).

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 11-15; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (разделы 11-15)	0-22 0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0-32
2 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 16-20; оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (разделы 16-20)	0-23 0-10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0-33
3 текущая аттестация		
	Письменный опрос по вопросам, составленным по разделам 21-24;	0-25

	оценка по результатам выполнения и защиты лабораторных работ (21-24)	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-35
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения (заочная форма обучения не предусматривается)

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Электронный каталог/Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» <http://lib.ugtu.net/books>
- Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru> (ООО «Политехресурс»)
- ЭБС IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа» <http://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
- ЭБС BOOK.ru (ООО «КноРус медиа») <https://www.book.ru>
- Образовательная платформа (ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ») www.biblio-online.ru, www.urait.ru
- Доступ к объектам Национальной электронной библиотеки

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional;
- «ГеоПоиск».

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры	Проектор, видеокамера, экран
2	Тематические стенды	Тематические стенды

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Лабораторные занятия - групповая форма занятий, проходящих при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углублённому изучению дисциплины и являются одной из форм подведения итогов самостоятельной работы студентов. Лабораторные занятия призваны не только углубить и закрепить теоретические знания студентов, но и научить пользоваться этими знаниями на практике.

На лабораторные занятия приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Изучить рекомендованную литературу;
3. Проработать описание лабораторного занятия, получить необходимое задание и материалы и приступить к его выполнению;
4. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от студента высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина/модуль Скважинная геофизика
 Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело
 Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: УК-2, 3.1- этапы жизненного цикла проекта	Не знает порядок проектирования комплексов геофизических исследований скважин.	Имеет поверхностное представление о порядке проектирования комплексов геофизических исследований скважин.	Имеет представление о порядке проектирования комплексов геофизических исследований скважин.	Знает порядок проектирования комплексов геофизических исследований скважин.
	Знать: 3.2 - этапы разработки и реализации проекта;	Не знает этапы проектирования геофизических исследований скважин при решении задач ГРП и разработки месторождений нефти и газа	Слабо представляет основные этапы проектирования геофизических исследований скважин при решении задач ГРП и разработки месторождений нефти и газа	Знает основные этапы проектирования геофизических исследований скважин при решении задач ГРП и разработки месторождений нефти и газа	Знает все этапы проектирования геофизических исследований скважин при решении задач ГРП и разработки месторождений нефти и газа
	Знать: 3.3- методы разработки и управления проектами	Не знает методы разработки и управления проектами ГРП и освоения месторождений нефти и газа.	Знает некоторые методы разработки и управления проектами ГРП и освоения месторождений нефти и газа.	Знает основные методы разработки и управления проектами ГРП и освоения месторождений нефти и газа.	Знает методы разработки и управления проектами ГРП и освоения месторождений нефти и газа.
	Уметь: У.1 - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ	Не умеет разрабатывать проект, анализировать и учитывать альтернативные варианты и целевые этапы, работ	Имеет представление о некоторых элементах разработки проектов, анализировать и учитывать альтернативные варианты и целевые этапы, работ	Умеет разрабатывать основные составляющие проекта, анализировать и учитывать альтернативные варианты и целевые этапы, работ	Умеет разрабатывать проект, анализировать и учитывать альтернативные варианты и целевые этапы, работ

	Уметь:УК-2. У2 - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	Не умеет правильно объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	Не корректно объясняет цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	Объясняет основные цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта	Умеет правильно объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта
	Уметь:УК-2. У3 - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Не умеет управлять проектом на всех его этапах его реализации	Умеет управлять проектом на отдельных этапах его реализации	Умеет управлять проектом на основных всех этапах его реализации	Умеет управлять проектом на всех этапах его реализации
	Владеть: УК-2. В1 - методиками разработки и управления проектом	Не владеет: методиками разработки и управления проектом	Плохо владеет методиками разработки и управления проектом	Владеет методиками разработки и управления проектом	В полной мере владеет методиками разработки и управления проектом
	Владеть: УК-2. В2 - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Не владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Слабо владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Хорошо владеет методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
ПКС-6. Владеет научно-методическими, нормативными положениями, стандартами обеспечения и реализации геологоразведочных работ, умение их применять	Знать: ПКС-6. 3.1 - научно-методические основы и стандарты в нефтегазовой отрасли	Не знает научно-методические основы и нормативные документы обеспечения проведения ГИС в нефтегазовой области	Слабо знает научно-методические основы и нормативные документы обеспечения проведения ГИС в нефтегазовой области	Хорошо знает научно-методические основы и нормативные документы обеспечения проведения ГИС в нефтегазовой области	Знает научно-методические основы и нормативные документы обеспечения проведения ГИС в нефтегазовой области
	Знать: ПКС-6. 3.2 - применять, пользоваться специальной литературой стандартами в нефтегазовой отрасли	Не знает, как применять, пользоваться специальной литературой и руководствоваться нормативной документацией	Слабо знает, как применять, пользоваться специальной литературой и руководствоваться нормативной документацией	В основном знает, как применять, пользоваться специальной литературой и руководствоваться нормативной документацией	Знает как применять, пользоваться специальной литературой и руководствоваться нормативной документацией
	Уметь: ПКС -6. У.1 - оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контакта	Не умеет оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контактов	Плохо умеет оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контактов	В основном умеет оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контактов	Умеет оценивать результаты исследований состояния контуров нефтегазоносности и изменения газоводонефтяного контактов

	Уметь: ПКС-6. У.2 – прогнозировать степень изменения газодонефтяного контакта	Не умеет прогнозировать направление и характер изменения газодонефтяных контактов	Не уверенно прогнозирует направление и характер изменения газодонефтяных контактов	Умеет прогнозировать направление и характер изменения газодонефтяных контактов	Умеет обоснованно прогнозировать направление и характер изменения газодонефтяных контактов
	Владеть: ПКС-6. В.1- навыками исследования состояния контуров нефтегазоносности и изменения газодонефтяного контакта (контуров)	Не владеет навыками контроля положения контуров нефтегазоносности и их изменения	Слабо владеет навыками контроля положения контуров нефтегазоносности и их изменения	Владеет навыками контроля положения контуров нефтегазоносности и их изменения	Уверено владеет навыками контроля положения контуров нефтегазоносности и их изменения
ПКС-8 Способен разрабатывать технологические процессы геолого-геофизических работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Знать: ПКС-8. З.1- основы разработки и управления технологическими процессами	Не знает основы разработки и управления технологическими процессами	Плохо знает основы разработки и управления технологическими процессами	Знает основные основы разработки и управления технологическими процессами	Хорошо знает основы разработки и управления технологическими процессами
	Уметь: ПКС-8. У.1- планировать проведение геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Не умеет планировать проведение геологоразведочных работ	Плохо планирует проведение геологоразведочных работ	В основном умеет планировать проведение геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Умеет планировать проведение геологоразведочных работ в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях
	Владеть: ПКС-8. В.1- навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами	Не владеет навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами	Плохо владеет навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами	В основном владеет навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами	Владеет навыками профессиональной деятельности и управления технологическими процессами

КАРТА

обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина/модуль Скважинная геофизика

Код, направление подготовки/специальность 21.04.01 Нефтегазовое дело

Направленность/специализация Нефтегазовая геология и геофизика

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную	Обеспеченность обучающейся литературой,	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Сковородников, Игорь Григорьевич. Геофизические исследования скважин. Курс лекций [Текст]: учебное пособие по дисциплине "Геофизические исследования скважин" для студентов вузов, обучающихся по направлению 650200 "Технологии геологической разведки" / И. Г. Сковородников; УГГУ, Институт геологии и геофизики. - 2-е изд., испр. - Екатеринбург: УГГУ, 2005. - 294 с.	29	11	100	-
2	Геофизика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геология", "Геофизика", "Геохимия", "Гидрология и инженерная геология", "Геология и геохимия горючих ископаемых", "Экологическая геология" / В. А. Богословский [и др.] ; под ред. В. К. Хмелевского ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - М. : КДУ, 2007. - 320 с.	129	20	100	-
3	Стрельченко, Валентин Вадимович. Геофизические исследования скважин [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 130202 "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов 130200 "Технологии геологической разведки" / В. В. Стрельченко ; РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина. - М. : Недра, 2008. -	2+ЭР	11	100	+
4	Добрынин, Валерий Макарович. Петрофизика (Физика горных пород) [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых" и "Геофизические методы исследования скважин" направления подготовки дипломированных специалистов "Технологии геологической разведки" / В. М. Добрынин, Б. Ю. Вендельштейн, Д. А. Кожевников. - М. : "Нефть и газ" РГУ нефти и газа им.	57	11	100	-
5	Дахнов, Владимир Николаевич. Геофизические методы определения коллекторских свойств и нефтегазонасыщения горных пород [Текст] / В. Н. Дахнов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1985. - 310 с.	9	11	100	-
6	Вендельштейн, Борис Юрьевич. Геофизические методы определения параметров нефтегазовых коллекторов (при подсчете запасов и проектирования разработки месторождений) [Текст] : научное издание / Б. Ю. Вендельштейн, Р. А. Резванов. - Москва : Недра, 1978. - 320 с	11	11	100	-

7	Меркулов В.П. Геофизические исследования скважин [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Меркулов.- [Б.м.] : ТПУ, 2016.-146с.-Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/107742	ЭР*	20	100	+
8	Дьяконов Дмитрий Иванович, Леонтьев Евгений Иванович, Кузнецов Григорий Степанович «Общий курс геофизических исследований скважин.» Учебник. - М.: Недра, 1984 г.	224	20	100	-

Заведующий кафедрой Прикладная геофизика
«01» 09 2017 г.

 С.К. Туренко

Директор БИК Д.Х. Каюкова
«01» 09 2017 г.
М.П.



